

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

S11 1 PN=DE 4036994

11/29/1

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI  
(c)1998 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009048813 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 92-176180/\*199222\*  
Related WPI Acc No: 92-250852  
XRPX Acc No: N92-132887

Display in form of electrical-electronic instrument - has setting gel  
filling part of housing contg. electrical parts, and separate housing  
part for display LCD

Patent Assignee: DIVETRONIC AG (DIVE-N)

Inventor: HERMANN J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Main IPC Week  
→ DE-4036994 A 19920521 90DE-4036994 A 19901120 G01D-011/24 199222 B

Priority Applications (No Type Date): 90DE-4036994 A 19901120

Patent Details:

Patent Kind Lan Pg Filing Notes Application Patent  
DE-4036994 A 7

Abstract (Basic): DE 4036994 A

A display device in the form of an electrical/electronic instrument  
has a display (11), pref. a LCD, with electrical and electronic  
components (15, 17), a press. sensor (19) and connections for a battery  
or with a preconnected battery mounted in a housing (1) allowing liquid  
press. to act on the press. sensor. The housing contains a setting gel  
(23) which protects the electrical connecting cables and/or components.

The housing interior is divided (9', 9'') and the display device  
is mounted beneath a transparent housing wall without being embedded in  
setting gel. At least the press. sensor is mounted in a separate part  
(9'') of the housing interior (9) contg. the setting gel.

USE/ADVANTAGE - Diver's computer. Display remains clearly visible  
despite use of a setting gel inside housing.

Dwg. 1/3

Title Terms: DISPLAY; FORM; ELECTRIC; ELECTRONIC; INSTRUMENT; SET; GEL;  
FILL; PART; HOUSING; CONTAIN; ELECTRIC; PART; SEPARATE; HOUSING; PART;  
DISPLAY; LCD

Derwent Class: S01; S02; S03; T01; V04; W06

International Patent Class (Main): G01D-011/24

International Patent Class (Additional): G01L-009/08; G01L-019/08;  
G01L-019/14; G01N-027/04; H02B-015/00; H05K-005/06

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S01-J01; S02-F04B2; S02-F04E; S02-K06X; S03-E02D;  
T01-L02; V04-S01A; W06-C09



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 40 36 994.3  
㉔ Anmeldetag: 20. 11. 90  
㉕ Offenlegungstag: 21. 5. 92

㉙ Int. Cl. 5:  
G 01 D 11/24  
G 01 L 9/08  
G 01 L 19/08  
G 01 L 19/14  
H 05 K 5/06  
H 02 B 15/00  
G 01 N 27/04  
// G 06 F 1/16

㉙ Anmelder:  
Divetronic AG, Mauren, LI

㉚ Vertreter:  
Andrae, S., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 8000 München;  
Flach, D., Dipl.-Phys., 8200 Rosenheim; Haug, D.,  
Dipl.-Ing., 7320 Göppingen; Kneißl, R., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

㉛ Erfinder:  
Hermann, Jürgen, Mauren, LI

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉜ Anzeigevorrichtung als elektrische/elektronische Instrumente, insbesondere Tauchcomputer

㉝ Herkömmliche Anzeigevorrichtungen als elektrische/elektronische Instrumente, insbesondere auch als Tauchcomputer werden mit einer Flüssigkristall-Anzeige versehen, die in einem durchsichtigen Gehäuse untergebracht ist. Die Flüssigkristall-Anzeige und die anderen elektronischen Bauteile werden insgesamt mit einer gelartigen durchsichtigen Vergußmasse vergossen. Dieser Vorgang ist höchst aufwendig, da die Gefahr besteht, daß in der Vergußmasse Luftbläschen zurückbleiben, die die Sichtbarkeit der Anzeigevorrichtung beeinträchtigen. Erfindungsgemäß wird dies dadurch verbessert, daß der Gehäuseinnenraum zweigeteilt ist, und ein Teil des Gehäuseinnenraumes, in dem die Anzeigevorrichtung untergebracht ist, unvergossen bleibt.

DE 40 36 994 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Anzeigevorrichtungen als elektrische/elektronische Instrumente, insbesondere als Tauchcomputer werden heute in großer Stückzahl hergestellt. Sie können vergleichbar einer Armbanduhr am Handgelenk getragen werden. Im Gehäuseinneren ist eine Leiterplatte vorgesehen, auf der alle elektronischen Bauteile einschließlich des Mikroprozessors, der Drucksensor sowie eine Anzeigeeinrichtung, in der Regel in Form einer Flüssigkristallanzeige, montiert und gehalten sind.

Um den Fertigungsaufwand zu verringern, wird bei einem großen Teil der heute hergestellten Tauchcomputer die Elektronik mit der Flüssigkristall-Anzeige und den anderen elektronischen Bauteilen mit einer gelartigen Vergußmasse, nämlich einem Silikongel, vergossen. Dadurch ist die gesamte Elektronik vor der Flüssigkeit, d. h. dem Wasser geschützt. Durch das Silikongel aber wird der Wasserdruck unverfälscht zum Drucksensor hindurchgelassen.

Beim Vergußprozeß muß allerdings darauf geachtet werden, daß keine Luftblasen zwischen der Flüssigkristall-Anzeige und der angrenzenden durchsichtigen Gehäusewand auftreten. Darüber hinaus muß die Vergußmasse auch bei allen Temperaturen an der Gehäusewand und an der Flüssigkristall-Oberfläche gut anhaften, da ansonsten auch auf diesem Wege störende Reflexionseffekte auftreten, die die gute Lesbarkeit der Flüssigkristallanzeige beeinträchtigen.

Dies wirft jedoch in der Praxis immer wieder Probleme auf, da sich eine Fertigung ohne Einschlüsse von Luftblasen während des Fertigungsprozesses oder aber das spätere Ablösen von Schichten der Vergußmasse von der Gehäuseinnenwand oder der Flüssigkristall-Anzeige im Laufe des Einsatzes des Tauchcomputers unter Entstehung von störenden Blasen nicht stets mit ausreichender Sicherheit erzielen lassen.

Es kommt zwar ein entsprechendes Vergußverfahren zur Anwendung, mit welchem sich grundsätzlich verbesserte Ergebnisse erzielen lassen. Aufgrund des damit verbundenen beachtlichen Aufwandes führt dieses Verfahren jedoch zu deutlicher Kostenerhöhung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu überwinden und eine Anzeigevorrichtung als elektrisch/elektronisches Instrument, insbesondere für einen Tauchcomputer zu schaffen, bei dem trotz der Verwendung einer gelartigen Vergußmasse die im Gehäuseinneren untergebrachte Anzeigeeinrichtung, insbesondere die Flüssigkristall-Anzeige stets einwandfrei sichtbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Mit der vorliegenden Erfindung kann auf verblüffend einfache Art und Weise stets gewährleistet werden, daß die im Stand der Technik geschilderten Nachteile von Luft einschlüssen in der Silikon-Masse zwischen der Flüssigkristallanzeige und der durchsichtigen Gehäusewand stets sicher vermieden werden, wobei ansonsten gleichwohl an der Verwendung einer Vergußmasse zum Abdichten der Leiterplatte und der elektronischen Bauelemente einschließlich des Drucksensors festgehalten werden kann, was grundsätzlich den Vorteil mit sich bringt, daß keine aufwendigen Dichtungsmaßnahmen vorgesehen werden müssen und aufgrund der vorliegenden Erfahrungen auch keine Leckprobleme auftreten.

Die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung eignet sich dabei nicht nur für Tauchinstrumente, beispielsweise zum Messen des Druckes wie zum Messen der Tauchzeit, insbesondere auch im Sinne eines Tauchcomputers zur Anzeige der Dekompressionsbedingungen, sondern für die verschiedensten Instrumente, wie beispielsweise Fluginstrumente, also z. B. Anzeigeeinstrumente für Fallschirmspringer, Paragleiter oder andere berufsmäßig eingesetzte oder Freizeitinstrumente, die ebenfalls vor Wasser, Spritzwasser und/oder anderen Umwelteinflüssen geschützt werden müssen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch gewährleistet, daß der Gehäuseinnenraum zweigeteilt wird, wobei in dem einen Teil des Gehäuseinnenraumes die Anzeigeeinrichtung unvergossen untergebracht wird, und lediglich in den anderen Gehäuseinnenraum Vergußmasse zur Dichtung aufgebracht wird. In diesem zuletzt genannten Teil des Gehäuseinnenraumes ist zumindest auch der Drucksensor untergebracht.

In einer besonders bevorzugten Ausbildung der Erfindung kann als Trennungswand für die beiden Gehäuseinnenräume die Leiterplatte selbst verwandt werden, die so ausgelegt werden kann, daß sie den maximalen Drücken von z. B. bis zu 10 bar standhält. Diese wird bevorzugt an einem umlaufenden Schulterrandaufgesetz angebracht. Sie kann dort durch spezifische Maßnahmen befestigt, beispielsweise verklebt sein.

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt der sichere Sitz der Leiterplatte und die entsprechende Abdichtung auch des unvergossenen Gehäuseinneren allein durch Verwendung der in dem einen Teil des Gehäuseinnenraumes eingebrachten Vergußmasse.

Ansonsten wird in einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt am umlaufenden Rand der Platte zu dem die Anzeigeeinrichtung aufnehmenden Detailraum eine Dichtung vorgesehen, die beispielsweise aus einer Klebmasse oder einem eingesetzten anderen Dichttring, beispielsweise aus Teflon bestehen kann. Sollte auf separate Dichtungsmaßnahmen verzichtet werden, so ist eine Abstützung der Leiterplatte an der Gehäusewand bevorzugt derart vorgesehen, daß beispielsweise an der Gehäusewand eine im Querschnitt dreieckförmig zulaufende Kante gebildet wird, die sich als Dichtkante an der planparallelen Seite in der Nähe des Umfangsrandes der Leiterplatte in diese eingräbt.

Die ansonsten benötigten weiteren elektronischen Bauelemente können sowohl auf der mit der Vergußmasse vergossenen Unterseite als auch auf der vergußmasse-freien und die Anzeigeeinrichtung aufnehmenden Oberseite des Gehäuseinnenraumes untergebracht sein.

Schließlich kann in einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung auch noch ein Flüssigkeits-Sensor untergebracht sein. Dieser umfaßt zwei Drähte, die beim Untertauchen des Tauchcomputers unter die Wasseroberfläche mit dem Wasser benetzt werden können.

Diese Flüssigkeits-Sensordrähte sind bevorzugt in einer Gehäusebohrung untergebracht, die in Richtung der Gehäusewand liegen, unterhalb derer auch die Flüssigkristall-Anzeige angeordnet ist. Allerdings sind die Anschlußdrähte in einem seitlichen Gehäusewand-Abschnitt untergebracht, also separat von dem die Anzeigeeinrichtung aufnehmenden unvergossenen Teil des Gehäuseinnenraumes.

Eine für den Betrieb der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung benötigte Batterie ist auch durch die Vergußmasse abgedeckt.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Er-

findung ergeben sich nachfolgend aus dem anhand von Zeichnungen beschriebenen Ausführungsbeispielen eines Tauchcomputers. Dabei zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung durch eine erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung für einen Tauchgang, insbesondere einen Tauchcomputer;

Fig. 2 eine ausschnittsweise schematische Teil-Querschnittsdarstellung durch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 eine zu Fig. 2 ergänzende Darstellung mit einem zusätzlich eingebrachten Wasser-Sensor;

Fig. 4 eine weitere schematische Abwandlung in auszugswiseiger Querschnittsdarstellung.

In Fig. 1 ist in schematischer Querschnittsdarstellung ein Tauchcomputer gezeigt, der beispielsweise vom Prinzip her in Armbanduhrgröße (oder geringfügig größer) ausgebildet sein kann und ein Gehäuse 1 aufweist, welches zumindest eine durchsichtige obere Gehäusewand 3 umfaßt. Grundsätzlich kann die gesamte Gehäusewand aus Kunststoffmaterial gebildet sein, welches insgesamt durchsichtig gestaltet und gegebenenfalls innen an den Stellen, an denen die von außen sichtbare Anzeigeeinrichtung nicht untergebracht ist, mit nicht durchsichtigen Materialien von innen her hinterlegt und abgedeckt ist. Dies gilt insbesondere für den Deckel 1' zum Schutz eines noch später erwähnten Drucksensors vor Lichteinfall.

Im Inneren des Gehäuses 1 ist ein umlaufender Stufenabsatz 5 ausgebildet, an welchem eine Leiterplatte 7 abgestützt und gehalten ist, die z. B. einem maximalen Druck von bis zu 10 bar standhält.

Die Leiterplatte 7 dient gleichzeitig als Trennungswand für einen oberen Teil 9' und einen unteren Teil 9' des Gehäuseinnenraumes 9.

Im oberen Teil des Gehäuseinnenraumes ist eine Anzeigeeinrichtung 11, in der Regel eine Flüssigkristall-Anzeige, untergebracht, wobei die Flüssigkristall-Anzeige beispielsweise über 16 links und 16 rechts sitzende Steckerstifte oder Beine 13 auf der Leiterplatte aufgesteckt und elektrisch angeschlossen sein kann.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind auf der Unterseite, also im unteren Teil 9' des Gehäuseinnenraumes 9 die elektronischen Bauelemente und Komponenten 15, eine Batterie 17 und vor allem ein Drucksensor 19, in der Regel ein piezoresistiver Drucksensor mit einer Druckmeßzelle und auf der Druckmembran befindlichen Widerständen angeschlossen und gehalten, wobei die auf der Druckmembran des Drucksensors 19 befindlichen Widerstände über Meßleitungen 21 mit den auf der Leiterplatte 7 befindlichen Leitungen verbunden sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die aktiven und/oder passiven elektrischen Elemente 15 nur anhand eines einzigen Bauelementes 15 beispielhaft wiedergegeben, wobei diese elektronischen Bauelemente nicht nur auf der Unterseite der Platine, sondern gleichermaßen oder alternativ auch auf der Oberseite der Leiterplatte 7 sitzend angeschlossen sein können. In diesem Falle werden sie bevorzugt jedoch unterhalb der Anzeigeeinrichtung 11 liegend montiert, so daß sie durch die plattenförmige Anzeigeeinrichtung, die selbst nicht durchsichtig ist, abgedeckt sind.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird nunmehr die Leiterplatte mit allen darauf befindlichen elektronischen Bauelementen durch eine gelartige Vergußmasse 23 flüssigkeitsdicht überdeckt und somit also der wesentliche Teil des unteren Gehäuseinnenraumes 911 flüssigkeitsdicht ausgegossen, so daß hierüber gegebenenfalls sogar ohne weitere Dichtungsringe und ohne

Leckproblem die gesamte Elektronik und die Anzeigeeinrichtung nach außen hin flüssigkeits- und wasserdicht abgeschirmt sind.

Über einen am unteren umlaufenden Häuserand aufgesetzten Deckel 1'' (wobei nachfolgend das Gehäuse 1 und der Deckel 15 auch als Gehäuseteile oder Gehäusenhälften 1' und 1'' bezeichnet werden) kann über in darin vorgesehenen Durchtrittsöffnungen 27 bis zur Oberfläche der Vergußmasse 23 Wasser eindringen, wobei der Wasserdruck durch die in der Regel aus Silikon gel bestehende gelartige Vergußmasse 23 problemlos und unverfälscht bis zum Drucksensor hindurchdringt.

Die Leiterplatte 7 kann allein durch die Vergußmasse 23 in dem in der Zeichnung dargestellten Sitz gehalten werden. Bei Bedarf jedoch kann die Leiterplatte 7 auch durch andere geeignete Maßnahme am Stufenabsatz 5 verankert und/oder gedichtet sein, beispielsweise verklebt werden.

Durch die gezeigte Ausbildung ist also der die Anzeigeeinrichtung 11 aufnehmende Teil 9' des Gehäuseinnenraumes 9 völlig unvergossen, so daß durch diese Maßnahme die Anzeigeeinrichtung 11 stets problemlos und optimal von außen her sichtbar ist.

Aus der schematischen Querschnittsdarstellung des erfindungsgemäßen Tauchcomputers ist ersichtlich, daß dieser auch mit einem Flüssigkeits-Sensor 29 zur Wasserkennung ausgestaltet ist. Dieser sitzt in einer Bohrung 31 in einem Gehäuseabschnitt 4, der seitlich zur Leiterplatte 7, d. h. vor allem außerhalb des die Anzeigeeinrichtung 11 aufnehmenden oberen Teiles 9' des Gehäuseinnenraumes 9 sitzt. Die zumindest beiden Anschlußleitungen 33 führen durch einen verlängerten Abschnitt der Bohrung 31 im Gehäuseabschnitt 1' am Umfangsrand der Leiterplatte 7 benachbart zum Stufenabsatz 5 vorbei und sind an der Unterseite der Leiterplatte 7 an dieser elektrisch angeschlossen.

Die unterhalb des Flüssigkeitssensors 29 verbleibende unausgefüllte Bohrung 31 wird ebenfalls durch die gelartige Vergußmasse 23 von unten her mitvergossen.

Durch einen derartigen Flüssigkeitssensor 29 kann beispielsweise der Tauchcomputer im besonderen oder eine Anzeigevorrichtung z. B. zum Anzeigen des Wasserdrucks und/oder der Tauchzeit im allgemeinen beim Eintauchen in Wasser automatisch angeschaltet werden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die erwähnte Batterie 17 völlig mit der Vergußmasse mitumgossen. Mittels einer derartigen Batterie kann heute beispielsweise ein Tauchcomputer bei üblichem Einsatz bis zu 10 Jahre lang betrieben werden. Bei Bedarf kann jedoch jederzeit die Vergußmasse zumindest im Bereich der Batterie aufgeschnitten und entfernt und eine neue Batterie eingesetzt und anschließend der geöffnete Bereich erneut mit gelartiger Vergußmasse 23 vergossen werden.

Nachfolgend wird auf Fig. 2 und 3 Bezug genommen, in der jeweils der Endabschnitt in der Querschnittsdarstellung bezüglich eines abgewandelten Ausführungsbeispiels erläutert ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 und 3 ist abweichend zu Fig. 1 das Gehäuse 1 mit dem Deckel 25 über einen Schnappverschluß 41 zusammengefügt, und zwar bevorzugt am Umfangsbereich des Tauchcomputers, so daß der Deckel und der verbleibende Gehäuseteil etwa gleich hoch sind oder beispielsweise eine Höhe von 1/3 zu 2/3 oder 1/3 zu 3/4 etc. aufweisen kann.

Dazu ist eine umlaufende Nut 43 im Gehäuse 1 eingebracht, in welcher eine entsprechende im gezeigten

Ausführungsbeispiel dreieckförmige Feder 45 über einen Zungenrandbereich einschnappen kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der dosenförmige Deckel undurchsichtig eingefärbt, um den gegebenenfalls lichtempfindlichen Drucksensor 19 vor Lichteinfall zu schützen.

In diesem Ausführungsbeispiel sind alle elektronischen Komponenten und Bauelemente 15 einschließlich der Batterie 17 in dem unvergossenen oberen Teil 9' des Gehäuseinnenraumes 9 untergebracht, mit Ausnahme des unten liegenden Drucksensors. Die elektronischen Bauelemente und Komponenten 15 können beispielsweise als oberflächenmontierbare Bauelemente (surface mounted device SMD) auf der Leiterplatte 7 angeschlossen sein.

Ebenso kann ein Prozessor 16 (chip on board) vorgesehen sein.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist ferner am oberen Gehäuseteil 1 ein Stufenabsatz 47 und damit zusammenwirkend ein weiterer Stufenabsatz 49 an der Leiterplatte ausgebildet, worüber der Dichtsitz zur Abdichtung des unvergossenen Teiles 9' des Gehäuseinnenraumes 9 gewährleistet werden soll. Um bei hohen Unterwasserdrücken zu gewährleisten, daß Vergußmasse in den Teil 9' eindringen kann, können an diesem Dichtsitz 51 geeignete Dichtungsmaßnahmen vorgesehen sein. Beispielsweise kann hier die Leiterplatte über eine umlaufende Klebeschicht dichtend verankert sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine geeignete umlaufende Dichtlippe oder ein Dichtring 53 vorgesehen, und zwar aus einem geeigneten Material, beispielsweise Teflon. Teflon ist wasserabweisend.

Schließlich sind beim gezeigten Ausführungsbeispiel an den dosenartigen Deckel 25 innenliegend beabstandet Rippen 55 ausgebildet, die beim Betätigen des Schnappverschlusses 41 beim Zusammenfügen der beiden Gehäushälften 1 und 25 von der Unterseite her die Leiterplatte 7 in ihrem Dichtsitz fest halten.

Um den Vergußvorgang zu erleichtern, wird bei nach unten weisendem Sichtfeld über die Durchtrittsöffnung 27 hindurch das während des Vergießvorganges fließfähige Silikongel eingefüllt. Damit keine Lufteinschlüsse zurückbleiben können, ist, wie in Fig. 2 dargestellt ist, ein Austrittskanal 57 in dem oberen Gehäuseteil 1 vorgesehen, wobei gleichzeitig der Umfangsrand 59 der Leiterplatte 7 im Abstand zur entsprechenden Innenwand des zugehörigen Gehäuseteiles, d. h. des Gehäusedeckels 1, endet, so daß auch hierüber zwischen den Abständen zwischen den einzelnen Rippen 55, dem Abstand zwischen Umlaufband 59 und Gehäuseinnenwand und über den Austrittskanal 57 die Luft abströmen kann und bis zum Dichtsitz 51 bzw. der dort gegebenenfalls vorgesehenen Dichtlippe 53 der gesamte Raum vollständig mit der gelartigen Vergußmasse vergossen werden kann.

Zumindest ein weiterer derartiger Austrittskanal 31 ist auch an einer Stelle im Gehäuseteil 1 vorgesehen, an der in einer entsprechenden Bohrung der Flüssigkeits-Sensor 29 zum automatischen Anschalten der Vorrichtung montiert ist. Dieser kann nachträglich eingesetzt und beispielsweise mit einem umlaufenden Dichtring 61 zusätzlich gesichert werden. Möglich ist aber auch, ihn mit einem von Hause aus umgebenen Materialring mit der äußeren Form vergleichbar der Dichtung 61 zu umgeben, um ihn so in das entsprechende Gehäuseteil miteinzuspritzen.

Um auf jeden Fall zu gewährleisten, daß die hinteren Anschlußdrähte 33 beim Tauchgang nicht in Mitleiden-

schaft gezogen werden (was beispielsweise dann passieren könnte, wenn Lufteinschlüsse zurückbleiben, in die sich dann durch das Silikon hindurch dringende Wassertropfen bilden können), ist sichergestellt, daß die entsprechende Bohrung 31, in der der Flüssigkeits-Sensor 29 sitzt, in den Austrittskanal 57 mündet und von daher auch die Unterseite des Flüssigkeits-Sensors 29 einschließlich seiner Anschlußdrähte 33 vollständig mit der gelartigen Vergußmasse umgossen sind.

Die erläuterte Ausführungsform bietet einen hohen Montagevorteil und vor allem eine stets optimale Dichtung des unvergossenen Teils 9' des Gehäuseinnenraumes 9. Vor allem kann aber der Verguß in einem einfachen Prozeß über den Druck- und den gegebenenfalls vorgesehenen Flüssigkeits-Sensor und auf die Leiterplatte-Unterseite vorgesehenen elektrischen und elektronischen Bauteile und Komponenten geschüttet werden. Ein aufwendiges und kompliziertes Vergußverfahren vor allem unter Vakuum ist nicht notwendig.

In Fig. 4 ist nur eine vereinfachte Abwandlung insoweit gezeigt, als hier für den Dichtsitz 51 weder eine separate Dichtlippe noch eine Verklebmasse noch ein planparalleler Sitz der Leiterplatte am entsprechenden Abschnitt des Gehäuseteiles 1 vorgesehen ist, sondern eine umlaufende schneidenartige Dichtkante 65, die sich beim festen Zusammenfügen der Gehäuseteile in die anliegende Ebene der Leiterplatte 7 zumindest im minimalen Bereich einkerben kann und hierüber automatisch zu einem verbesserten Dichtsitz beiträgt.

Abschließend wird noch angemerkt, daß als weiterer Schutz vor Wasserdampf in dem Teil 9' des Gehäuseinnenraumes 9 noch eine hygroskopische Pille vor dem Vergießen eingelegt und gegebenenfalls verankert sein kann, um möglicherweise entstehenden Wasserdampf auch langfristig sicher zu vermeiden. Derartige hygroskopische Pillen werden in der Technik vielfach eingesetzt, beispielsweise auch bei Ferngläsern oder als Versandschutz-Maßnahme beim Schiffsversand von optischen und opto-elektronischen wie sonstigen elektronischen Geräten.

#### Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung als elektrische/elektronische Instrumente, insbesondere Tauchcomputer mit einer Anzeigeeinrichtung (11), vorzugsweise in Form einer Flüssigkristall-Anzeige, mit elektronischen und elektrischen Bauelementen und Komponenten (15, 16, 17), einem Drucksensor (19) sowie einem Anschluß für eine Batterie bzw. mit einer bereits angeschlossenen Batterie, die in einem den Flüssigkeitsdruck zum Drucksensor (19) hindurchlassenden Gehäuse (1, 25') untergebracht sind, welches mit einer gelartigen, den Wasserdruck zum Drucksensor (19) durchlassenden Vergußmasse (23) zum Schutz der elektrischen Anschlußleitung und/oder Bauelementen vergossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseinnenraum (9) unterteilt ist und in einem Teil (9') des Gehäuseinnenraumes (9) die Anzeigeeinrichtung (11) unterhalb einer durchsichtigen Gehäusewand unvergossen angeordnet ist und daß zumindest der Drucksensor (19) in einem dazu getrennten Teil (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) untergebracht ist, in dem die gelartige Vergußmasse (23) eingebracht ist.
2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennung des Gehäusein-

nenraumes (9) in einen unvergossenen und einen vergossenen Teil (9', 9'') mittels einer ein gesetzten Trennwand erfolgt.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand aus der Leiterplatte (7) gebildet ist.

4. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (7) für die Aufnahme des maximal zulässigen Druckes ausgelegt ist.

5. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem Drucksensor (19) die weiteren elektronischen Bauelemente und Komponenten (15, 16, 17) sämtlich oder nur einige von ihnen in dem vergußfreien Teil (9') oder in dem mit der Vergußmasse (23) ausgegossenen Teil (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) untergebracht sind.

6. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand bzw. die die Trennwand bildende Leiterplatte (7) auf einem im Gehäuseinnenraum (9) ausgebildeten umlaufenden Stufenabsatz oder Flansch (5, 47) ruht.

7. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand bzw. Leiterplatte (7) an dem umlaufenden Stufenabsatz oder Flansch (5, 47) durch die im unteren Teil (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) eingebrachte Vergußmasse gehalten ist.

8. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand bzw. Leiterplatte (7) am umlaufenden Stufenabsatz oder Flansch (5, 47) befestigt ist.

9. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand oder Leiterplatte (7) am umlaufenden Stufenabsatz oder Flansch (5, 47) gedichtet, insbesondere verklebt ist.

10. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem umlaufenden Stufenabsatz oder Flansch (5, 47) und dem entsprechenden Anlageabschnitt an der Trennwand oder Leiterplatte (7) eine umlaufende Dichtung (53) vorgesehen ist, die vorzugsweise aus Teflon besteht.

11. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein der Flüssigkeits-Erkennung dienender Flüssigkeits-Sensor (29) vorgesehen ist, der außerhalb des die Anzeigeeinrichtung (11) aufnehmenden unvergossenen Teils (9') des Gehäuseinnenraumes (9) untergebracht ist.

12. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeits-Sensor (29) in einem zum unvergossenen Teil (91) des Gehäuseinnenraumes (9) versetzt liegenden Gehäuseabschnittes (4) untergebracht ist.

13. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeits-Sensor (29) in einer Ausnehmung oder Bohrung (31) untergebracht ist, die in einem zur Leiterplatte (7) versetzt liegenden Gehäuseabschnitt (1') liegt.

14. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme der Bohrung (31) für den Flüssigkeitssensor (29) zum dem Stufenabsatz oder umlaufenden Flansch zur Abstützung der Leiterplatte (7) versetzt liegt.

15. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die vom

Flüssigkeits-Sensor (29) ausgehenden Anschlußleitungen (33) außerhalb des unvergossenen Teils (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) über die Ebene der Leiterplatte (7) hinaus bis zu einer auf der Unterseite der Leiterplatte (7) im vergossenen Teil (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) geführt sind.

16. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) aus zwei Gehäuseteilen (1', 1'') besteht, die bevorzugt nach Art von Gehäusenhälften oder -halbschalen miteinander verbunden sind.

17. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäuseteile (1', 1'') über einen Schnappverschluß (41) miteinander verbunden sind.

18. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß das den vergossenen Teil (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) aufnehmende Gehäuseteil (1'') mit dem darin integriert vorgesehenen Drucksensor (19) undurchsichtig ist, vorzugsweise mit einer nicht durchsichtigen Farbe oder Beschichtung hinterlegt ist.

19. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der eine den vergossenen Teil (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) abdeckende Gehäuseteil (1'') als Deckel ausgebildet ist.

20. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß bevorzugt von der Ebene der Leiterplatte (7) ausgehend ein nach außen geführter zumindest eine Austrittskanal (57) vorgesehen ist, der nach Beendigung des Vergießvorganges nach dem Austritt der Luft mit der gelartigen Vergußmasse (23) ausgefüllt ist.

21. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine Austrittskanal (57) von dem den Drucksensor (19) aufnehmenden Teil (9'') des Gehäuseinnenraumes (9) in einem Gehäuseabschnitt (4) vorzugsweise zumindest mit einer zur Leiterplatte (7) senkrechten Komponente zu einer Austrittsmündung im Gehäuseteil (11) geführt ist.

22. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittskanal (57) lediglich in dem den Sichtabschnitt für die Anzeigeeinrichtung (11) umfassenden Gehäuseteil (1') vorgesehen ist.

23. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergußmasse bis zur Unterseite des Flüssigkeits-Sensors (29) unter vollständigem Einschluß der davon ausgehenden und bis zur Leiterplatte (7) führenden Anschlußdrähte (33) reicht.

24. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine Austrittskanal (57) zumindest bis über die im Gehäusewandinneren liegenden Austrittsstellen für die Anschlußleitungen (33) des Flüssigkeits-Sensors (29) geführt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen





